Aus der Universitätsklinik und Poliklinik
für Mund-, Zahn- und Kieferkrankheiten, Bonn
Direktor: Professor Dr. med. Proell.

Rassenunterschiede und -merkmale bei Zähnen recenter Menschenrassen.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Rheinischen Friedrich Wilhelms-Universität zu Bonn.

Vorgelegt am 12. Januar 1937.

von

Josef Eifel
Zahnarzt aus Bonn.

BONN 1937.
Anton Brand, Bonn.

Gedruckt
mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der
Universität Bonn.

Referent: Prof. Dr. Proell.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Dem Andenken meines verstorbenen Vaters
und meiner lieben Mutter gewidmet!

Einleitung.

Es mag vielleicht manchem überflüſſig erſcheinen, heute noch eine Arbeit über Raſſendinge mit der Erklärung des Begriffes Raſſe zu beginnen. Gewiß, wir wiſſen heute, daß es keine „deutſche Raſſe", keine „engliſche" und keine „franzöſiſche" gibt, daß Volksbezeichnungen keine Raſſenamen ſind, ebenſo wenig wie Bezeichnungen für Kultur- oder Sprachverbände.

Trotzdem bringen viele Autoren in ihren Zuſammenſtellungen neben Raſſebezeichnungen linguiſtiſche und ethniſche Bezeichnungen, und viele Veröffentlichungen bedürfen hier einer Umarbeitung. Im Rahmen dieſer Arbeit iſt dies mir jedoch nicht möglich und ich bin daher gezwungen, bei Verarbeiten des betreffenden Materials in Aufzählungen neben Raſſenamen auch Bezeichnungen für Volks- und Sprachgemeinſchaften aufzuführen.

Mit dem Begriff Volk bezeichnet man eine Gemeinſchaft von Menſchen mit gleicher Kultur und Sprache, Menſchen, die derſelben Regierung und denſelben Geſetzen unterſtehen: Volk iſt ein politiſcher bzw. kultureller Begriff.

Mit dem Begriff Raſſe dagegen bezeichnet man Weſen „die durch gleiche Erbmerkmale miteinander verbunden und von anderen unterſchieden ſind" (Weinert 1935 S. 2); oder wie Martin (1928 S. 8) definiert: „Die einer Varietät (Raſſe) angehörenden Individuen müſſen eine Summe von Merkmalen gemeinſam haben und ſich durch eben dieſe beſtimmte Merkmalkombination (Merkmalkomplex) von anderen Formgruppen unterſcheiden laſſen." Raſſe iſt alſo ein biologiſcher Begriff. Wie viele Merkmale nun zu einem Merkmalkomplex gehören müſſen, um ihre Träger, die einzelnen Individuen zu einer Raſſe zuſammenfaſſen zu können, iſt natürlich nicht feſtgelegt: Für die Raſſenabgrenzung ſind keine Regeln vorgeſchrieben. Es werden daher bei Raſſengegenüberſtellungen oft ſehr verſchiedene Gruppen umfaßt.

Eine allgemein anerkannte und gebräuchliche Einteilung des Menſchengeſchlechtes in Unterarten, Raſſen und Unterraſſen gibt es noch nicht. Es ſind eine Reihe diesbezüglicher Vorſchläge gemacht worden, von denen einige hier aufgeführt ſeien. Die einfachſte Einteilung iſt wohl die nach der Hautfarbe, die drei Hauptraſſen unterſcheidet: die weiße (leucoderme), gelbe (xanthoderme) und ſchwarze (melanoderme) Raſſe. Innerhalb dieſer Hauptraſſen wird dann vielfach nach dem Grade der Entwicklung untergegliedert. Andere Gliederungen berückſichtigen in erſter Linie geographiſche Momente. Wieder andere teilen lediglich nach morphologiſchen Merkmalen ein. Und endlich gibt es noch die Gliederungen, die die Menſchenraſſen nach ſtammesgeſchichtlichen Geſichtspunkten ordnen, mit der niedrigſten Raſſe beginnend und mit der höchſten endend. Dieſes Nebeneinander verſchiedener Klaſſifikationen der Menſchenraſſen nach verſchiedenen Geſichtspunkten erſchwert das Studium raſſenkundlicher Dinge und kann häufig zu Mißverſtändniſſen führen.

Die morphologiſchen Merkmale, nach denen das Menſchengeſchlecht gegliedert wird, betreffen in erſter Linie den Wuchs, den Schädel, die Haut- und Haarfarbe und die Haarform. Es ſoll nun verſucht werden, auf Grund der vorhandenen Literatur feſtzuſtellen, ob ſich auch an den Zähnen lebender Menſchenraſſen Unterſchiede und Raſſenmerkmale beobachten laſſen.

Mit dieſer Frage, ob und welche Raſſenmerkmale ſich am menſchlichen Gebiß feſtſtellen laſſen, beſchäftigt ſich Adloff (1908). Es ſtand ihm für ſeine Unterſuchungen nicht genügend Material zur Verfügung, um dieſe Frage entgültig zu beantworten. Er hält die Bedingungen, die das menſchliche Gebiß formen, für zu gleichartig. So ſchreibt er (S. 52): „Es (das Gebiß) erſcheint zu wenig abhängig von Klima und den ſonſtigen äußeren Lebensbedingungen, die die Differenzierung des Menſchen in verſchiedene Raſſen und ihre weitere Entwicklung hervorgerufen haben, ſo daß Raſſenunterſchiede im Gebiß ausgeſchloſſen erſcheinen.“ Als einziges für die Formveränderung der Molaren in Betracht kommendes Moment hält er die verſchiedene Art der Ernährung — ob

vorwiegend Fleiſch- oder Pflanzennahrung. Abſchließende Unterſuchungen, die dieſe Frage klären ſollen, liegen noch nicht vor. Wenn man die Gebiſſe verſchiedener Raſſen miteinander vergleicht, ſo erſcheinen ſie im Großen und Ganzen gleichartig. Man iſt geneigt, die geringen Abweichungen als individuelle Schwankungen zu deuten. Unterſuchungen, die ſich auf ein umfangreiches Material ſtützen, zeigen jedoch, daß ſich einige dieſer Abweichungen als Merkmale beſtimmter Raſſen herauskriſtalliſieren. Leider ſind bis heute ſolche Unterſuchungen, die ſich auf wirklich zahlenmäßig reiches Material ſtützen, noch ſehr ſelten.

Durch die bereits oben erwähnte Gleichartigkeit der Entwicklungsbedingungen des menſchlichen Gebiſſes iſt natürlich nicht zu erwarten, daß ſeine Raſſenmerkmale ſo ausgeprägt und bei allen Individuen einer Raſſe in Erſcheinung treten und ſich nur auf dieſe eine Raſſe beſchränken, wie etwa die Hautfarbe oder Haarform der Neger. Dies um ſo eher, als infolge der Raſſenvermiſchung die an ſich ſchon geringen Raſſenunterſchiede im Gebiß noch mehr verwiſcht werden.

Die Unterſuchungen der Zähne auf Raſſenmerkmale beziehen ſich auf ihre abſolute Größe, die ſich durch die Dimenſionen der Breite, Dicke und Höhe beſtimmen läßt, ihre relative Größe (Größenverhältnis von J_1 zu J_2, Volumzu- oder -abnahme der Molaren) ſowie ihre Form, Kauflächengeſtaltung und Höckerzahl, ferner auf die Form und Größe der Wurzeln und auf ihre Entwicklung und Durchbruchsfolge. Da für die Begriffe der Zahndimenſionen Breite, Dicke und Höhe von den verſchiedenen Autoren keine einheitlichen Bezeichnungen angewandt werden, ſo laſſe ich hier die Erklärung dieſer Begriffe nach Martin (1928) folgen:

„Zahnbreite = dem Abſtand der beiden an den Approximalflächen, d. h. an der medialen und diſtalen Fläche am meiſten ausladenden Punkte."

„Zahndicke: Abſtand der vorſtehendſten Punkte der lingualen und labialen reſp. buccalen Flächen eines Zahnes voneinander."

„Zahnhöhe: Abstand der Schneidekante vom Zahnfleischsaum, resp. vom Unterrand der Schmelzkappe." Bei Incisiven wird von der Mitte der Schneidekante gemessen, bei Cuspidaten und Bicuspidaten von der Spitze des äußeren Höckers und bei Molaren vom Grund der Einkerbung zwischen den zwei äußeren Höckern.

Alle anderen Bezeichnungen für diese drei Begriffe habe ich in dieser Arbeit durch die entsprechenden obigen Bezeichnungen ersetzt.

Die ersten Versuche, auch an den Zähnen rassische Eigentümlichkeiten festzustellen, stammen aus den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts. So veröffentlichte Lambert (1877) die Ergebnisse einer Untersuchung an den Zähnen von 10—15 tausend Schädeln. Seine Messungen beziehen sich jedoch, gemäß der alten Einteilung in die weiße, gelbe und schwarze Rasse, auf zu große Gruppen. Infolgedessen lassen seine Maße einen Vergleich mit den Ergebnissen jüngerer Arbeiten, die sich auf kleinere Rassengruppen beziehen, kaum zu. Lambert's Messungen scheinen zudem noch ziemlich ungenau zu sein, so daß sie für eine genaue anthropologische Beurteilung wertlos sind. Das Gleiche gilt auch von den phantastisch anmutenden Berichten von Miklucho-Maclay (1876) über die großen Zähne der Melanesier (Bewohner der Admiralitäts-Inseln). Eine Kronenlänge (Höhe) von 22 mm, wie sie Miklucho-Maclay angibt, ist wohl dadurch zu erklären, daß der Autor die Zahnhöhe von der Kaukante bis zum Zahnfleischsaum an Zähnen gemessen hat, an denen der Knochen samt Zahnfleisch sich vom Zahnhals zurückgezogen hatten. Die größte bis jetzt gemessene Zahnhöhe beträgt 14,0 mm an einem oberen J_1 (de Terra 1905). Bei Maßangaben von 19 mm für die Schneidezahnbreite und 11 mm für die Dicke und beim Betrachten der dazugehörigen Abbildungen kann man sich des Verdachtes nicht erwehren, daß hier Zahnsteinablagerungen mitgemessen wurden.[1])

1) Miklucho-Maclay war kein Zahnarzt, sondern Anthropologe.

Hierher gehört auch der Bericht v. Roepſtorff's (1881) über die großen Zähne der Nikobaren (Eingeborene von Nancowry, Camerta und Trienkut-Inſeln), der allerdings keine Maßangaben enthält. Eine auf Virchow's Veranlaſſung vorgenommene Nachprüfung und Unterſuchung ergab, daß hier tatſächlich die „Großzähnigkeit" durch enorme Zahnſteinablagerung vorgetäuſcht worden war. Auf den Wert exakter Zahnmeſſungen wurde jedoch auch damals ſchon hingewieſen (Schaafhauſen 1883), weniger jedoch um Raſſenmerkmale recenter Raſſen feſtzuſtellen, als vielmehr die ſtammesgeſchichtliche Entwicklung des Menſchen zu klären. So iſt denn bei Meſſungen das Hauptintereſſe den Funden foſſiler Schädel und Kiefer zugewandt.

Die erſten wiſſenſchaftlich exakten Meſſungen und Unterſuchungen an den Zähnen von Raſſenſchädeln veröffentlichte de Terra (1905). Seine Unterſuchungen erſtrecken ſich auf ein Material von ca. 1000 Schädeln vieler Völker und Raſſen. Verſchiedene Gruppen ſind dabei nur durch geringe Schädelzahl vertreten, wodurch einige Ergebniſſe, wie de Terra ſelbſt zugibt, mit Vorſicht aufzunehmen ſind. Ihm gebührt aber das Verdienſt, als Erſter eine genaue Meßtechnik und Unterſuchungsmethodik vorgeſchlagen zu haben. de Terra beachtet bei ſeinen Unterſuchungen alle Maße und morphologiſchen Einzelheiten ſämtlicher Zähne, wie es ſeither noch von keinem Autor geſchehen iſt.

Die Unterſuchungen Azoulay's und Regnault's (1893) und die Regnault's (1894) erſtrecken ſich lediglich auf die Form der Schneidezähne, Eckzähne und Molaren. Die neueren Studien Montelius' (1933) an Chineſenzähnen befaſſen ſich ausſchließlich mit der Form der Schneidezähne. Hrdlicka (1923) unterſucht nur die unteren Molaren einiger Raſſen und läßt die übrigen Zähne ſeines reichhaltigen Materials unberückſichtigt.

In neuerer Zeit ſind nun wieder einige umfaſſendere Unterſuchungen an den Zähnen afrikaniſcher Raſſen vorgenommen worden. Shaw (1931) hat ſowohl die Zähne als auch die Kiefer der Bantu-Raſſen an reichhaltigem Material eingehenden Meſſungen und Unterſuchungen unterzogen. Die raſſiſchen Eigentümlichkeiten

der Zähne bei Buſchmännern, Hottentotten, Negern und deren Baſtarden verſucht Abel (1933) klarzulegen. Über die Form und Größe der Wurzeln ſowie über die Verſchiedenheiten im Zahndurchbruch bei einzelnen ſüdafrikaniſchen Stämmen geben uns die Forſchungsergebniſſe Proell's (1934) Aufſchluß.

Die Zahngröße.

Bei der Unterſuchung von Zähnen auf Raſſenmerkmale drängt ſich wohl zuerſt die Frage auf: Iſt die Zahngröße ein Raſſenmerkmal? Diesbezügliche vergleichende Zuſammenſtellungen liegen noch nicht vor. Ich habe nun verſucht, die betreffenden Meſſungen der im vorigen Kapitel kurz beſprochenen Arbeiten miteinander zu vergleichen und auszuwerten.

Dies iſt jedoch nicht ohne weiteres möglich. So müſſen die am umfangreichſten Material angeſtellten Meſſungen Lambert's (1877) aus den oben bereits erwähnten Gründen ausgeſchieden werden. Es bleiben noch zum Vergleich die Meſſungen de Terra's (1905), Shaw's (1931) und Abel's (1933).

Shaw und Abel haben für jede Zahndimenſion bei einer Raſſe aus den Maßzahlen das Mittel errechnet. So hat Shaw z. B. für Bantu als mittlere Breite des J_1 sup. 8,9 mm, Abel für Buſchmänner als mittlere Dicke des P_2 inf. 5,2 mm errechnet uſw. Dieſe Mittelmaße laſſen ſich nicht mit den Mittelmaßen de Terra's vergleichen. Während Shaw und Abel für eine Zahndimenſion einer Raſſe das Mittelmaß errechneten, hat de Terra für alle von ihm unterſuchten Raſſengruppen bei jeder Zahndimenſion zwei Mittelmaße errechnet: ein Maximal- und ein Minimalmittel. de Terra erhielt alſo dieſe Mittelmaße, indem er bei jeder Zahndimenſion von allen Maßen einer Gruppe bzw. Raſſe je die Maximal- und Minimalzahlen herausſuchte, die von etwa 60 Gruppen bzw. Raſſen herrührenden Maximal- und Minimalzahlen addierte und durch die Anzahl der Gruppen bzw. Raſſen dividierte. de Terra errechnete alſo z. B. für alle von ihm unterſuchten Gruppen als Maximum- bzw. Minimummittel der Breite des J_1 sup. 9,5 bzw. 8,3 mm. In ſeiner umfangreichen

Tabelle, in der die 32 Zähne mit je 3 Maßen vertreten ſind, bilden Maximum- und Minimummittel ein Niveau, über oder unter dem ſich jeweils die einzelnen Gruppen bzw. Raſſen mit der entſprechenden Maximal- oder Minimalzahl in ſteigender bzw. fallender Reihenfolge einordnen. Erſcheint eine Gruppe bei irgend einem Zahnmaß nicht in der Tabelle, ſo liegt ſie mit dem betreffenden Zahnmaß zwiſchen Maximum- und Minimummittel, wodurch die Tabelle eine Entlaſtung erfährt.

Hierbei konnte nun de Terra feſtſtellen, daß ſich die Timoreſen, Auſtralier, Papua und Dſchagga durch große Zahnmaße auszeichnen, daß dagegen die Birmanen und Feuerländer kleine Zahnmaße haben. Bei den Feuerländern ſind allerdings die Molarenmaße im Verhältnis zu den Maßen der übrigen Zähne etwas höher — ſie erreichen die Maße der Europäer und manchmal mehr — oder mit anderen Worten, die Molaren der Feuerländer ſcheinen im Verhältnis zu den anderen Zähnen größer zu ſein als bei den übrigen Raſſen. Die Europäer ſtehen mit ihren Zahnmaßen etwa in der Mitte zwiſchen den beiden obigen Gruppen, aber etwas unter dem Teilſtrich zwiſchen Maximum- und Minimummittel.

Um nun die Maße Shaw's und Abel's untereinander und mit denen de Terra's vergleichen zu können, habe ich ſo verfahren, daß ich die Maximal- und Minimalzahl jeder Zahndimenſion der von Shaw und Abel unterſuchten Raſſen in die entſprechenden Rubriken der Tabelle de Terra's eingetragen habe, wie de Terra auch ſeine Maximal- und Minimalzahlen ſeiner Zeit eingeordnet hat. Eine neue Berechnung des Maximum und Minimummittels, die auch die Maximal- und Minimalzahlen der von Shaw und Abel unterſuchten Raſſen berückſichtigen müßte, würde zwar eine geringe Verſchiebung des Maximum- und Minimummittels hervorrufen, wäre aber natürlich für die Reihenfolge in der Größenordnung der einzelnen Raſſen bedeutungslos. Das Maximum- und Minimummittel wurde von de Terra nur deshalb berechnet, damit ſeine ohnehin ſchon umfangreiche Tabelle durch die zwiſchen Maximum- und Minimummittel fallenden Gruppen bzw. Raſſen eine Entlaſtung erfahren ſollte.

Ordnet man nun, wie oben beſchrieben, die von Shaw 1931 an Bantuſchädeln feſtgeſtellten Zahnmaße in de Terras Tabelle ein, ſo ſieht man, daß die Banturaſſen wie die Europäer auch ungefähr in der Mitte der oben erwähnten Gruppen ſtehen. Während jedoch, wie wir ſahen, die Europäer näher am Minimum ſtehen, nähern ſich die Banturaſſen etwas mehr dem Maximum. Beſonders ſtark kommt dies bei den Molaren zum Ausdruck.

Wenn man nun die Mittelmaße Abel's für Bantu-Zähne mit denen Shaw's vergleicht, ſo ſieht man, daß Abels Mittelmaße durchweg höher ſind als die Shaw's — bis zu 1,1 mm. Da Shaw's Meſſungen auf einem viel umfangreicheren Material fußen als die Abel's[1]), ſo habe ich die Abel'ſchen Maße für Bantuzähne nicht mit zum Vergleich herangezogen.

Gliedert man nun die von Abel (1933) an Buſchmannsſchädeln erhaltenen Zahnmaße in de Terra's Tabelle ein, ſo ſtellt man feſt, daß die Buſchmänner mit ihren Zahnmaßen vom J_1 bis C einſchließlich noch unter den Feuerländern ſtehen und von P_1 an mit den Feuerländern gleich ſind. Bezüglich der Molaren ſcheinen alſo die Buſchmänner die gleiche Zahngröße aufzuweiſen wie die Feuerländer, während ihre Schneide- und Eckzähne noch kleiner ſind als die der Feuerländer. Dieſe Kleinheit der Zähne im frontalen Abſchnitt bei Buſchmännern iſt auch aus Abb. 1 zu erſehen.

Vergleichen wir endlich noch Abel's Maße für Hottentottenzähne mit denen der übrigen Gruppen in obiger Weiſe, ſo ſehen wir, daß ſie im Durchſchnitt etwas über den Feuerländern ſtehen.

Um die Reihenfolge der einzelnen Gruppen bzw. Raſſen bezüglich ihrer Zahndimenſionen zu veranſchaulichen, habe ich ſie in einer Tabelle nach der Größe der Zahndimenſionen geordnet. Die in einer Wagerechten ſtehenden Gruppen weiſen im Durchſchnitt nur geringe Unterſchiede in ihren Zahndimenſionen auf.

1) Shaw hat die Zähne von 33 Schädeln gemeſſen; Abel gibt für die von ihm unterſuchten Bantu-Schädel keine Zahl an, ſondern allgemein 7 Negerſchädel.

Tabelle I:

de Terra	Timoreſen, Auſtralier, Papua, Dſchagga
Shaw	Bantu
de Terra	Europäer
Abel	Hottentotten
de Terra	Birmanen, Feuerländer
Abel	Buſchmänner.

Die Feuerländer und Buſchmänner erreichen jedoch, wie ſchon erwähnt, mit ihren Molarengrößen die Europäer, ſo daß ſich für die Molarendimenſion die Tabelle I wie folgt ändern muß:

Tabelle II:

de Terra	Timoreſen, Auſtralier, Papua, Dſchagga
Shaw	Bantu
de Terra	Europäer, Feuerländer — Buſchmänner (Abel) —
Abel	Hottentotten
de Terra	Birmanen.

Es iſt wohl kaum anzunehmen, daß die obigen Tabellen wegen des verhältnismäßig oft geringen Materials als endgültig feſtliegend anzuſehen ſind. Vielmehr werden ſicherlich bei der Unterſuchung umfangreicheren Materials einige Verſchiebungen auftreten. Jedoch die an den Enden ſtehenden Gruppen, die Auſtralier, Papua, Dſchagga und Timoreſen einerſeits und die Birmanen, Feuerländer und Buſchmänner andererſeits dürften wohl ihre Stellung behalten.

So hat auch Adloff (1908) auf die Großzähnigkeit der Melaneſier (Timoreſen und Papua), die er an 170 Schädeln beobachtete, aufmerkſam gemacht. Die wenigen Maßzahlen, die Adloff angiebt, liegen alle um die Maximalzahlen der von de Terra zuſammengeſtellten Maximal- und Minimalgrößen der Zähne aller Raſſen. Desgleichen hat Adloff (1908) auch einige Buſchmannſchädel unterſucht und dabei die auffallende Größe der Zähne beobachtet; Maßangaben fehlen hier.

Auch Proell (1934) beobachtete auf ſeinen Forſchungsreiſen in Südafrika die auffallende Kleinheit der Buſchmannzähne im

frontalen Abſchnitt, die auch auf untenſtehender Abbildung deutlich zu erkennen iſt.

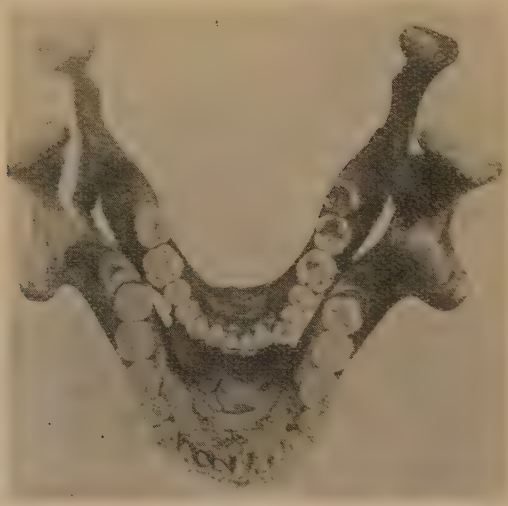


Abb. 1
Größenunterſchied der Zähne bei einem Buſchmann und Bantu-Neger.
(Nach Proell 1934.)

de Terra (1905) iſt nun der Anſicht, „daß die Dimenſionen der Zähne kein für die Raſſendiagnoſe maßgebendes Merkmal ſind.“ (S. 95.) Die Variationen in der Zahngröße ſind nach ſeiner Meinung vielmehr individuell. Er ſchreibt weiter: „Ich nehme an, daß ſich die Großzähnigkeit nach der Größe der Kiefer, der Nahrungsweiſe und der Vererbung richtet; in dieſer Hinſicht dürfte man gewiſſe Gruppen als großzähnig bezeichnen, z. B. die Timoreſen und Auſtralier.“ Dazu möchte ich folgendes bemerken: Auf Grund eines einzigen Merkmals wird man wohl nie eine Raſſendiagnoſe ſtellen dürfen; dazu iſt vielmehr ſtets eine beſtimmte Merkmalkombination (Merkmalkomplex) erforderlich (Martin 1928). Wenn ſich nun bei einzelnen Raſſen bedeutende Unterſchiede in der Zahngröße herausgeſtellt haben, ſo iſt wohl anzunehmen, daß eine beſtimmte Durchſchnittszahngröße bei einer Raſſe auch zu ihrem Merkmalkomplex gehört. Darüber, ob nun

Groß- oder Kleinzähnigkeit von der Nahrungsweiſe abhängig iſt, fehlen bis heute abſchließende Unterſuchungen. Wenn ſich die Großzähnigkeit nach der Größe der Kiefer und der Vererbung richtet, was wir heute mit Beſtimmtheit annehmen dürfen, ſo ſpricht dies nicht gegen die Zahngröße als Raſſenmerkmal, ſondern bezüglich der Vererbung direkt dafür. (Weinert 1935.)

So möchte ich denn Adloff (1936) bezüglich der Zahngröße als Raſſenmerkmal zuſtimmen; er ſchreibt: „Das Gebiß des heutigen Menſchen iſt im allgemeinen durchaus gleichartig geſtaltet. Raſſenmerkmale kommen jedoch in gewiſſem Grade vor. Wie es große und kleine Raſſen gibt, ſo gibt es auch ſolche mit im Durchſchnitt großen und ſolche mit kleinen Zähnen."

Der Dental-Index.

Es iſt nun verſucht worden, die Zahngröße auch durch einen Index, den Dental-Index, auszudrücken. Dieſen erhält man nach der Formel:

$$\text{Dental-Index} = \frac{\text{Dental-Länge} \times 100}{\text{Basionasallänge}}$$

Die Dental-Länge iſt die direkte Entfernung der Meſialfläche des P_1 von der Diſtalfläche des M_3; die Baſionaſallänge iſt die gradlinige Entfernung des Baſion vom Naſion (Schädelbaſislänge).

Der Dental-Index wurde von Flower (1885) eingeführt. Von einem Mittel aller von ihm gefundenen Indices — 43 — ausgehend, unterſcheidet Flower 3 Gruppen: Meſodonte zwiſchen 42 und 44, Mikrodonte unter 42 und Makrodonte (Megadonte) über 44. Nach ſeinen Unterſuchungen ſind:

Makrodont: Melaneſier, Andamaner, Auſtralier, Tasmanier.

Meſodont: Chineſen, amerik. Indianer, Malayen, afrik. Neger.

Mikrodont: Europäer, Alt-Ägypter, Polyneſier.

Aber ſchon die nächſten Beſtimmungen des Dental-Index durch einen anderen Forſcher zeigten die geringe Zuverläſſigkeit des Flower'ſchen Index zur Beſtimmung der Zahngröße als Raſſenmerkmal. So ſind nach den Unterſuchungen de Terra's (1905)

die Europäer mit einem Index von 43,45 mesodont, die nach Flower mit einem Index von 41,1 mikrodont sein sollen. Desgleichen sind nach de Terra die Alt-Ägypter mit 42,62 mesodont und nach Flower mit 41,0 mikrodont. In folgender Tabelle stelle ich die Maße einiger wichtiger Gruppen bzw. Rassen aus de Terra's Arbeit zusammen:

Tabelle III:

Makrodont:	Unyamwesi	46,15
	Peruaner	45,2
	Aino	44,4
Mesodont:	Dschagga	43,9
	Australier	43,79
	Papua	43,7
	Chinesen	43,48
	rec. Europäer	43,45
	Malayen	43,30
	Battak	43,05
	Feuerländer	42,9
	Alt-Ägypter	42,62
	Bantu (Shaw 1931)	42,6
	Tamilen	42,37
Mikrodont:	Araber	41,55
	Neu-Ägypter	41,3
	Neger Nord-Afrika	40,06
	Birmanen	38,5
	Nubier	38,47

Während Flower den Dental-Index nur für den Oberkiefer bestimmte, hat de Terra ihn auch für den Unterkiefer errechnet. Von den jüngeren Autoren hat nur noch Shaw (1931) den Dental-Index bestimmt und zwar für die Bantu-Rassen; diese sind nach Shaw mit 42,6 mesodont.

Vergleicht man nun weiter einmal die nach dem Dental-Index und nach den absoluten Dimensionen der Zähne aufgestellten Ta-

bellen miteinander, ſo kann man feſtſtellen, daß zwar für die Birmanen die Bezeichnung mikrodont ſich mit der nach den abſoluten Zahnmaßen gewonnenen Bezeichnungen kleinzähnig deckt, daß aber die nach den abſoluten Zahnmaßen als großzähnig zu bezeichnenden Auſtralier, Melaneſier und Dſchagga nach dem Dental-Index mesodont ſind. Desgleichen ſind die bezüglich ihrer Zahnmaße kleinzähnigen Feuerländer nach dem Dental-Index meſodont. Und endlich ſtehen die Europäer, die zwar nach dem Dental-Index (de Terra) und nach den abſoluten Zahnmaßen meſodont ſind bzw. mittelgroße Zähne haben nach dem Dental-Index näher am Maximum und, wie wir oben ſahen, nach den abſoluten Zahnmaßen näher am Minimum. Umgekehrt dagegen die Bantu, die ebenfalls mesodont ſind bzw. mittelgroße Zähne haben: Sie ſtehen nach den abſoluten Zahnmaßen näher am Maximum und nach dem Dental-Index näher am Minimum, ſogar noch unter den Feuerländern.

So hält denn auch ſchon de Terra 1905 den Dental-Index für ungeeignet zur Beſtimmung der Zahngröße als Raſſenmerkmal. Zunächſt iſt die Dentallänge nicht allein von der Breite der Prämolaren und Molaren abhängig, ſondern auch von der Krümmung des Zahnbogens, an der ſich bereits die Prämolaren mehr oder weniger ſtark beteiligen. Es kann ſo die Dental-Länge bei verſchiedenen Schädeln trotz gleicher Breiten der Prämolaren- und Molaren-Serie kleiner oder größer ausfallen, je nach dem ſich die Prämolaren mehr oder weniger an der Krümmung des Zahnbogens beteiligen. Andere Fehlerquellen können reducierte Molaren bei ſonſt großen Zähnen darſtellen. Ferner berückſichtigt die Dental-Länge von den 3 Dimenſionen, die die Zahngröße mitbedingen, nur die Breite und läßt die Dicke und Höhe unberückſichtigt.

Wie ſehr nun ſchließlich auch die Schädelbaſislänge die Stellung einer Gruppe in der Tabelle beeinfluſſen kann — gleiche Zahnbögen vorausgeſetzt — zeigt uns die bereits oben erwähnte Beſtimmung des Dental-Index der Bantu-Raſſen durch Shaw (1931): Nach den abſoluten Zahnmaßen ſtehen die Bantu über den Europäern; da ſie aber eine große Schädelbaſislänge haben, ſo werden

ſie trotz großer Zahnmaße in der Tabelle des Dental-Index unter die Europäer, ſogar noch unter die Feuerländer verwieſen.

Der Flower'ſche Dental-Index kann alſo niemals zur eindeutigen Beſtimmung der Zahngröße als Raſſenmerkmal herangezogen werden. Er ſtellt vielmehr lediglich einen Meßſtandard für die Beziehung zwiſchen der Größe der Okkluſionsoberfläche und der Schädelbaſislänge dar. Infolgedeſſen dürften die Bezeichnungen mikro-, meſo- und makrodont für die einzelnen Gruppen wohl kaum noch dem wirklichen Sinn entſprechen. Weitere Unterſuchungen über den Dental-Index liegen nicht vor.

Die Form und das Größenverhältnis bei einzelnen Zahnarten.

Es ſoll nun weiter unterſucht werden, ob auch an der Form der einzelnen Zahnarten und an dem Größenverhältnis innerhalb derſelben Raſſenmerkmale feſtzuſtellen ſind. Unter dem Größenverhältnis innerhalb der Zahnarten verſtehe ich z. B. die Breitendifferenz zwiſchen J_1 und J_2 sup. oder das Größenverhältnis der einzelnen Molaren zueinander, kurz Volumzu- oder -abnahme der Molaren genannt.

Die Schneidezähne:

a) Form.

Den breiteſten Raum bei der Unterſuchung der Form menſchlicher Zähne nehmen naturgemäß die Schneidezähne ein. Die Unterſuchungen über ihre Form beſchränken ſich in der Hauptſache auf die oberen Inciſiven. Bei den unteren ſcheinen außer der Größe und den individuellen Schwankungen in der Form keine Unterſchiede vorzuliegen. Die Form der oberen Inciſiven wird bedingt durch den Verlauf der Seitenwände — ob parallel oder zur Kaukante hin divergierend — und durch die Beſchaffenheit der palatinalen Fläche.

Über den Verlauf der Seitenwände bei verſchiedenen Raſſen haben Azoulay und Regnault (1893) Unterſuchungen angeſtellt. Durch Vergleich der Breite am Zahnhals mit der an der Kaukante ſtellten ſie feſt, daß die Seitenwände der oberen Inciſiven

bei Negern, Auſtraliern und Papua zur Schneidekante hin ſtark divergieren, während ſie bei der gelben Raſſe ſowie bei den Europäern und Hindu zur Schneidekante hin parallel werden. Dieſe Breitendifferenz iſt beim Neger doppelt ſo groß wie beim Inder. Wenn auch das Unterſuchungsmaterial der beiden Forſcher zahlenmäßig gering iſt, ſo ſcheint doch der Verlauf der Seitenwände für die am weiteſten auseinanderſtehenden Gruppen, die Neger einerſeits und die Europäer und Inder anderſeits ſo charakteriſtiſch zu ſein, daß man ihn für dieſe Gruppen als Raſſenmerkmal anſprechen kann.

Von einem anderen Geſichtspunkt ausgehend hat Williams (1914) verſucht, den Verlauf der Seitenwände bei oberen mittleren Inciſiven zu charakteriſieren. Nach ſeinen Unterſuchungen ſoll man bezügl. des Verlaufs der Seitenwände an dieſen Zähnen drei Grundtypen unterſcheiden können, die ſich, wenn ſie auch urſprünglich von Williams zum Studium von Konſtitutionstypen verwandt wurden, vielleicht ähnlich den Unterſuchungen Azouley's und Regnault's zu raſſekundlichen Studien verwenden laſſen.

Typ I. Die Seitenwände verlaufen von der Kaukante aus bis zur Mitte der Krone parallel oder faſt parallel.

Typ II. Die Seitenwände konvergieren von der Kaukante zur Wurzel hin; meſial verlaufen ſie manchmal konvex, diſtal manchmal etwas konkav.

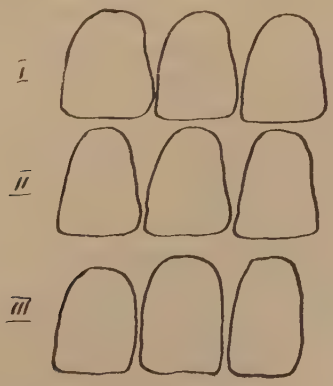


Abb. 2

Typ. III. Die Seitenwände verlaufen etwas konvex; im Ganzen ist Typ III durch abgerundetere Linien als Typ I und II charakterisiert.

Vergleicht man nun einmal an diesen 3 Typen die Breite an der Kaukante mit der am Zahnhals nach Azoulay und Regnault (1893), so sieht man, daß die Typen I und II im ganzen zur Kaukante hin divergierende Seitenwände haben, also den von Azoulay und Regnault für Neger, Australier und Papua gefundenen Formen entsprechen.

Von den Williams'schen Grundtypen hat bis jetzt nur Shaw (1931) bei seinen Untersuchungen der Bantuzähne Gebrauch gemacht. Er fand, daß sich die 3 Typen auf Bantuzähne wie folgt verteilen:

Typ I	Typ II	Typ III
38%	12%	50%

Dieses Ergebnis stimmt anscheinend nicht mit dem von Azoulay und Regnault gefundenen überein, wonach bei Bantu, als einer Negerrasse, die Williams'schen Typen I und II überwiegen müßten. Ob nun die Bantu tatsächlich in dieser Hinsicht nicht mit anderen Negerrassen übereinstimmen, müssen weitere Untersuchungen ergeben.

Nicht minder wichtig für die Formgestaltung oberer Schneidezähne ist neben dem Verlauf der Seitenwände die Beschaffenheit der palatinalen Fläche. Diese ist nach neueren Autoren (Hrdlicka 1911 [1]) und 1921, Shaw 1931 und Montelius 1933) entweder schaufelförmig in verschiedenen Graden oder nicht schaufelförmig. Diese Schaufelform wird nach Hrdlicka 1911 [1]) dadurch bedingt, daß die lateralen Ränder der Schneidezähne an der palatinalen Fläche wulstartig augebildet sind, wodurch am palatinalen Zahnhals ein rudimentärer Höcker entsteht. Shaw 1911 [1]) nennt diese Zähne „shovel-shaped teeth", schaufelförmige Zähne.

---

1) Zitiert nach Gregory. 1921.

Auch Adloff hat ſchon 1908 auf dieſe Form an oberen Schneidezähnen aufmerkſam gemacht, wenn er auch dafür den Ausdruck „ſchaufelförmige Zähne“ noch nicht gebraucht hat. Adloff (1908) beſchreibt S. 25 dieſe Form der Zähne folgendermaßen: „Es konnte aber auch ein Tuberkulum vollſtändig fehlen. Dann ſtellte die ganze linguale Fläche eine Konkavität vor, die jederſeits von einem ſtark erhöhten Seitenrand umgeben war. Die Seitenwände trafen dann oberhalb des Zahnhalſes in einem ſpitzen Winkel zuſammen“.

Der von Hrdlicka 1911 und 1921 für dieſe Zahnform geprägte Begriff „shovel-shaped teeth“ iſt nicht identiſch mit dem für die Kronenform oberer Inciſiven allgemein gebräuchlichen Ausdruck „ſchaufelförmige Krone“, ſondern beſchränkt ſich lediglich auf ſolche oberen Schneidezähne, welche die oben nach Adloff und Hrdlicka beſchriebene Form der palatinalen Fläche haben.

Durch Unterſuchungen an reichhaltigem Material konnte Hrdlicka 1911 feſtſtellen, daß ſchaufelförmige Zähne bei Gruppen der weißen Raſſe ſelten auftreten, bei amerikaniſchen Indianern dagegen ſelten fehlen. Montelius (1933) fand die Schaufelform ebenfalls in hohem Prozentſatz bei amerikaniſchen Indianern (Arikara- und Hopi-Indianern) nicht nur an allen oberen, ſondern auch an allen unteren Schneidezähnen.

Weitere Unterſuchungen zeigten, daß die ſchaufelförmigen Zähne auch bei anderen zur gelbbraunen Raſſe gehörenden Gruppen in hohem Prozentſatz auftreten, ſo nach Hrdlicka (1921) bei Malayen, Mongolen, Chineſen und Japanern. Montelius (1933) fand bei ſeinen Unterſuchungen an Chineſen, daß 79% ſeines reichen Unterſuchungsmaterials einen oder mehrere ſchaufelförmige Zähne hatten.

Um den Grad der Ausprägung der Schaufelform auszudrücken, hat Hrdlicka (1921) drei Entwicklungsgrade unterſchieden: Die am ſtärkſten entwickelte Schaufelform nennt er „shovel“, die weniger ſtark entwickelte „semi-shovel“ und die am wenigſten entwickelte, aber noch ausgeſprochene Schaufelform „trace-shovel“.

Ein objektiver Anhaltspunkt zur Unterscheidung dieser drei Grade ist bei Hrdlicka nicht angegeben.

Auch Shaw (1931) hat die Banturassen auf schaufelförmige Zähne nach Hrdlicka's Einteilung untersucht und im Ganzen nur 16,6% Schaufelform festgestellt. Desgleichen ist bei amerikanischen Negern nach Hrdlicka (1921) die Schaufeform nicht so häufig als bei den Völkern der gelbbraunen Rasse. Es scheinen demnach die schaufelförmigen Zähne ein Merkmal der gelbbraunen Rasse zu sein.

b) Das Größenverhältnis von J_1 zu J_2 sup.

Der seitliche Schneidezahn ist bekanntlich kleiner als der mittlere. Dieser Größenunterschied zeigt sich am deutlichsten in der Breitendifferenz beider Zähne, die nach den Untersuchungen de Terras (1905) bei den verschiedenen Rassen verschieden groß zu sein scheint. Die Breitendifferenz zwischen J_1 und J_2 sup. bei einer Rasse bzw. Gruppe erhält man durch Vergleich der betreffenden Maximalmaße.

Um auch die neueren Messungen von Shaw und Abel, die zwar in ihren Arbeiten auf diese Breitendifferenz nicht eingehen, mit den Zahlen de Terras zu vergleichen, habe ich aus den Maßen Shaw's und Abel's die Breitendifferenz für die von ihnen untersuchten Rassen bestimmt und mit den Zahlen de Terra's in einer Tabelle zusammengestellt.

Tab. IV

Australier	2,9 mm
Singhalesen	2,5 „
Tamilen und Neger Nord-Afrikas	2,4 „
Araber	2,3 „
Südafrik. Neger (ohne Bantu) (Abel 1933)	2,2 „
Neger unbestimmter Provenienz	2,1 „
rec. Europäer und — Bantu (Shaw 1931) —	2,0 „
Alemannen, Neu-Ägypter und Battak	1,9 „
Feuerländer und Birmanen	1,8 „
Hottentotten (Abel 1933)	1,5 „

Azteken und Dschagga	1,4 „
Chineſen	1,2 „
Malayen	1,0 „

Um ausgeſprochene Zufallzahlen zu vermeiden, habe ich in die Tabelle nur ſolche Gruppen bzw. Raſſen aufgenommen, von denen mindeſtens an 4 verſchiedenen Schädeln die Schneidezähne gemeſſen wurden.

De Terra (1905 S. 152) iſt nun der Anſicht: „daß die Differenz in der Breite der mittleren und ſeitlichen Inciſiven bei unkultivierten Völkern größer iſt als bei uns“ und er ſchreibt weiter „und es iſt vielleicht nicht ein bloßer Zufall, daß die Auſtralier an erſter Stelle der Reihe figurieren“. Die vorliegende Ergänzung der Reihe de Terras durch die Maße Shaws und Abels ſpricht aber gegen die obrige Anſicht de Terra's, da die Hottentotten, die bedeutend kleinere Breitendifferenz aufweiſen als die rec. Europäer, doch wohl weniger kultiviert zu bezeichnen ſind als die recenten Europäer.

Die vorliegende Tabelle ſcheint dagegen darauf hinzudeuten, daß die Breitendifferenz zwiſchen J_1 und J_2 sup. mit der Größe der abſoluten Zahnmaße aller Zähne zunimmt: Man vergleiche die Reihenfolge der Auſtralier, Bantu, rec. Europäer und Hottentotten in Tab. IV und Tab. I. Ob nun tatſächlich bei großzähnigen Raſſen die Breitendifferenz groß und bei kleinzähnigen klein iſt, kann nur durch weitere Meſſungen an umfangreichem Material endgültig nachgewieſen werden.

Die Eckzähne.

Für die Formgeſtaltung der Eckzähne iſt ebenſo wie für die der Schneidezähne in erſter Linie der Verlauf der Seitenwände maßgebend — ob mehr oder weniger ſtark zur Kaukante divergierend. Diesbezügliche Unterſuchungen veröffentlichte Regnault (1894). Wie bei Schneidezähnen hat er auch bei Eckzähnen den Verlauf der Seitenwände durch Vergleich der Breite am Zahnhals mit der nahe der Kaukante unterſucht. Dieſe Breitendifferenz beträgt bei:

Tab. V

Neu Hebridiern	2,2 mm
Negern	2,0 „
Auſtraliern	1,9 „
Bengalen	1,68 „
Tahitiern	1,6 „
Europäern	1,5 „

Bei Negern und Auſtraliern ſind alſo nach den Unterſuchungen Regnaults (1894) die Seitenwände der Eckzähne ähnlich wie die der Schneidezähne zur Kaukante hin ſtärker divergierend als bei den Europäern.

Bei ſeinen Unterſuchungen an Bantuzähnen ſtellte Shaw (1931) feſt, daß die Eckzähne der Form nach nicht von denen rec. Europäer abweichen. Der obere Eckzahn iſt allerdings manchmal ſo ſtark entwickelt wie nie bei rec. Europäern.

Abel (1933) bezeichnet die Eckzähne der Buſchmänner und Hottentotten als „klein", die der erſteren als „gedrungen", die der letzteren als „zart". Die Eckzähne der ſüdafrikaniſchen Neger nennt er „groß und kräftig".

Außer den Unterſuchungen Regnault's (1894) ermöglicht die obige Art der Beſchreibung von Eckzähnen es nicht, für irgend eine Raſſe eine charakteriſtiſche Form herauszufinden.

Weitere Unterſuchungen über die Formgeſtaltung der Eckzähne verſchiedener Raſſen liegen noch nicht vor. Die Fragen, ob die Eckzähne im Verhältnis zu den übrigen Zähnen bei einzelnen Raſſen größer ſind als bei anderen und ob eine beſtimmte Geſtaltung der Kaukante — eben oder ſpitz — bei einzelnen Raſſen vorherrſcht, müſſen noch offen gelaſſen werden.

Die Prämolaren.

Was zunächſt die allgemeine Formgeſtaltung der Prämolaren betrifft, ſo ſind in den vorliegenden Unterſuchungen keinerlei Anhaltspunkte dafür zu finden, daß eine beſtimmte Prämolarenform für irgendeine Raſſe oder Gruppe charakteriſtiſch iſt.

Bezüglich der Geſtaltung der Prämolarenkaufläche ſtellte de Terra feſt, daß dieſe bei Auſtraliern verſchiedentlich durch zahlreiche interſtitielle Höcker (Zwiſchenhöcker) ausgezeichnet iſt. Da er dieſe Erſcheinung nur an den Prämolaren der Auſtralier bemerkte, ſo bezeichnet er das Auftreten interſtitieller Höcker am Prämolaren als „eine für dieſe Gruppe typiſche Erſcheinung". Was ſchließlich das Größenverhältnis von P_1 zu P_2 im Ober- und Unterkiefer betrifft, ſo läßt ſich auch hier für keine Gruppe oder Raſſe eine charakteriſtiſche Beziehung aufſtellen.

Die Molaren.

Für die Formgeſtaltung der Molaren iſt neben der Differenz zwiſchen der Breite am Zahnhals und der an der Kaufläche und dem Verhältnis von Dicke und Breite auch die Geſtaltung der Kaufläche von Bedeutung. Über die Differenz zwiſchen der Breite am Zahnhals und der an der Kaufläche bei den verſchiedenen Raſſen geben uns wieder die Unterſuchungen Regnault's (1894) Aufſchluß:

Tab. VI

Auſtralier	3,4 mm
Neger	2,6 „
Polyneſier	2,3 „
Neu Hebridier u. Neu Kaledonier	2,1 „
Bengalen	2,1 „
Weiße	1,8 „

Dieſe Differenz iſt alſo bei niederen Raſſen, Auſtraliern und Negern viel größer als bei weißen; bei Auſtraliern faſt doppelt ſo groß als bei den letzteren.

In engem Zuſammenhang mit der Breitendifferenz zwiſchen Zahnhals und Kronen bei Molaren ſcheinen die neueren Feſtſtellungen Proell's (1937) zu ſtehen. Nach Proell iſt infolge der — im Verhältnis zu der Reduktion der Zähne viel weiter vorgeſchrittenen — Kieferreduktion beim modernen Menſchen die Einſtellung der Zähne im Kiefer durch Raummangel behindert. Als Folge hiervon zeigt ſich eine Umformung der Zahnkrone derart, daß aus

der Berührungspunkte der Zähne Berührungsflächen werden, einhergehend mit Vertiefung der Fissuren (Abb. 3).

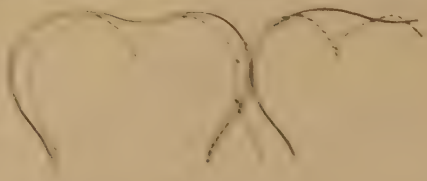


Abb. 3

Umwandlung der Berührungspunkte in Berührungsflächen.

(Nach Proell, 1937)

Aus obiger Abbildung ist zu ersehen, daß Molaren mit Berührungspunkten eine größere Breitendifferenz zwischen Hals und Krone aufzuweisen scheinen, als solche mit Berührungsflächen. Demnach ist auch zu erwarten, daß bei Rassen mit weniger stark reduzierten Kiefern diese Breitendifferenz größer ist als bei Rassen mit weiter vorgeschrittener Kieferreduktion. Das ist, wie wir oben sahen, in der Tat der Fall, da Rassische Untersuchungen bei Australiern und Negern die Breitendifferenz zwischen Hals und Krone wesentlich größer ist als bei Weißen.

Das Verhältnis von Dicke zu Breite wird durch den sogenannten Kronen-Index ausgedrückt. Man erhält ihn nach der Formel:

$$\text{Kronen-Index} = \frac{\text{Dicke} \times 100}{\text{Breite}}$$

Hrdlička (1923) hat an umfangreichem Material den Kronen-Index für die unteren Molaren einiger Rassen bestimmt. Da er bei jeder Gruppe für alle unteren Molaren zusammen einen mittleren Index errechnet hat, so lassen sich seine Zahlen nicht mit denen von Schaw (1931) angeführten vergleichen, da dieser den Index für jeden einzelnen Molaren in seiner Tabelle anführt, ohne einen mittleren Index aller Molaren errechnet zu haben. Aus der Arbeit Hrdličkas (1923) entnehme ich folgende Zahlen:

Tab. VII

Mittlerer Index aller Molaren bei:

Weißen	96,8
Ägyptern	97,2

Melaneſiern	97,4
Indianern	97,7
Eskimo	97,9
Negern	97,9

Es zeigen ſich alſo von Gruppe zu Gruppe nur geringe Differenzen. Wirklich auffallend iſt der Unterſchied zwiſchen Weißen und Ägyptern einerſeits und Eskimo und Negern andererſeits. Dies bedeutet alſo, daß im Ganzen betrachtet, die unteren Molaren bei Eskimo und Negern im Verhältnis zur Breite dicker ſind als bei Weißen und Ägyptern.

Shaw (1931) beſtimmte als mittleren Index für jeden einzelnen Molaren bei Bantu folgende Zahlen:

	M_1	M_2	M_3
Oberkiefer	107,3	111,1	118,4
Unterkiefer	93,7	93,4	92,3

Andere Unterſuchungen über die Beziehung von Dicke zu Breite bei Molaren liegen nicht vor.

Über die Höckerzahl der Molaren bei den verſchiedenen Raſſen und Völkern ſind viele Unterſuchungen angeſtellt worden. Die wichtigſten älteren Arbeiten hierüber hat de Terra (1905) untereinander und mit ſeinen Unterſuchungsergebniſſen verglichen, ſo daß es ſich erübrigt, ſie an dieſer Stelle noch einmal vergleichend zu betrachten.

Die Höckerzahl der Molaren iſt bei den verſchiedenen Menſchenraſſen mehr oder weniger ſtark reduziert. Dies wird durch Höckerformeln zum Ausdruck gebracht, indem man die Höckerzahlen der drei aufeinanderfolgenden Molaren hintereinander ſchreibt. Es bedeutet z. B. 4 4 3 im Oberkiefer: der erſte Molar hat 4, der zweite ebenfalls 4 und der dritte 3 Höcker. Wenn auch infolge der Schwierigkeiten bei der Beſtimmung von Höckerformeln (verſchiedener Ausbildungsgrad der Höcker, ſtarke Usur der Zähne) die Ergebniſſe einzelner Autoren ſtark voneinander abweichen, ſo kann man doch leicht erkennen, daß bei niederen Raſſen die Reduktion der Höckerzahl nicht ſo weit vorgeſchritten

iſt als bei höheren. Jedoch läßt ſich für keine Raſſe eine beſtimmte Höckerformel aufſtellen. Aus der Arbeit de Terra's (1905) entnehme ich eine Tabelle Batujeff's, der das Vorkommen der verſchiedenen Höckerformeln nach Prozenten ordnet:

Tabelle IX:

	Großruſſen	Mongolen	Malayen	Neger	Aino
4 4 4	14,4%	21,5%	23,6%	29,5%	23,0%
4 4 3	41,0%	44,0%	41,9%	22,7%	46,0%
4 3 3	44,6%	34,5%	34,5%	47,8%	31,0%
5 5 5	5,8%	5,7%	12,6%	12,0%	—
5 4 5	25,8%	34,7%	42,0%	44,0%	12,5%
5 4 4	48,1%	43,0%	38,4%	44,0%	75,0%

de Terra ſelbſt ſtellte z. B. feſt, daß im Unterkiefer der fünfhöckerige Typ des zweiten Molaren bei Auſtraliern in 73,3%, bei Papua in 30%, bei Negern in 28,5% und bei Europäern nur noch in 6% der von ihm unterſuchten Fälle vertreten war. Shaw (1931) beobachtete den fünfhöckerigen Typ am zweiten unteren Molaren bei Bantu ſogar noch in 31,9% der Fälle. Nach Abel's (1933) Unterſuchungen ſollen die Südafrikaniſchen Neger an allen unteren Molaren den fünfhöckerigen Typ bewahrt haben. Der zweite Molar im Oberkiefer zeigte nach de Terra (1905) den vierhöckerigen Typ bei Auſtraliern in 80,9%, bei Papua in 82,3%, bei Negern in 57,1% und bei Europäern in 52,2% der Fälle. Die Raſſen, die wir als großzähnig kennen lernten, weiſen alſo eine geringere Reduktion der Höckerzahl auf als die übrigen.

Was nun weiter das Auftreten des Carabelli'ſchen Höckers bei den verſchiedenen Raſſen betrifft, ſo bin ich hier lediglich auf die Unterſuchungen de Terra's (1905) angewieſen. Er fand das Carabelliſche Höckerchen bei:

Auſtraliern	in 10,0%,
Battak	„ 9,7%,
Birmanen	„ 8,8%,
Ägyptern	„ 8,3%,
Europäern	„ 8,01%,

Chineſen „ 7,4%,
Malayen „ 3,6%
der unterſuchten Schädel.

Bei Melaneſiern fand de Terra keinen Carabelliſchen Höker; ſein Auftreten ſcheint aber nach den Unterſuchungen de Terra's an keine beſtimmte Raſſe gebunden zu ſein. Ob hinſichtlich der Häufigkeit ſeines Auftretens irgend eine Raſſe bevorzugt erſcheint, kann erſt auf Grund umfangreicher Unterſuchungen entſchieden werden.

An der Kauflächengeſtaltung der Molaren ſind neben den oben erwähnten Höckern auch ſogenannte interſtitielle Höcker (Zwiſchenhöcker) beteiligt, deren Auftreten de Terra bis jetzt als einziger in ſeine Unterſuchungen mit einbezogen hat. Er fand dieſe Zwiſchenhöcker am reichlichſten bei negroiden und nicht negroiden Afrikanern, desgleichen bei Auſtraliern und Papua. Auch bei Europäern finden ſich interſtitielle Höckerchen, wenn auch nicht ſo zahlreich und häufig wie bei den oben erwähnten Gruppen. Außer den Höckern intereſſieren auch an der Kauflächengeſtaltung der Molaren die Schmelzrunzeln, die ſich ebenfalls an den Molaren der Anthropoiden finden. Die Schmelzrunzeln der letzteren unterſcheiden ſich allerdings etwas von denen recenter Menſchen dadurch, daß ſie nach beſtimmten Schemata angeordnet ſind, während ſie bei recenten Menſchenraſſen ganz unregelmäßig verlaufen (de Terra 1905). Solche Schmelzrunzeln finden ſich nach de Terra am häufigſten bei Dſchagga. Abel ſowie Proell beobachteten die Schmelzrunzeln häufig bei Buſchmännern. Zuſammenfaſſend möchte ich über die Kauflächengeſtaltung der Molaren ſagen, daß man nach den bisher vorliegenden Unterſuchungen hier noch nicht von Raſſenmerkmalen ſprechen kann. Wenn man auch mit Sicherheit annehmen kann, daß die Reduktion der Höckerzahl bei den als großzähnig zu bezeichnenden Raſſen nicht ſo weit vorgeſchritten iſt als bei den übrigen, und wenn auch einige Raſſen ſich durch das häufige Auftreten zahlreicher Zwiſchenhöcker und Schmelzrunzeln auszuzeichnen ſcheinen, ſo ſind gerade hier noch umfangreiche Unterſuchungen erforderlich.

Wenn wir nun noch zum Schluß das Größenverhältnis der drei Molaren zueinander betrachten, so lassen sich hier keine, für irgend eine Rasse charakteristische Beziehungen aufstellen. Nach den bis jetzt vorliegenden Untersuchungen de Terra's, Shaw's, Abel's und Hrdlicka's ist die totale Volumabnahme von M_1 bis M_3 nicht charakteristisch für die weiße Rasse, da sie sich auch bei allen anderen Rassen in fast gleichem Maße wie bei dieser findet.

Größe und Form der Wurzeln.

Nach dem, was wir bis jetzt über Rassenunterschiede an den Zähnen gehört haben, ist zu erwarten, daß solche auch in der Größe und Form der Wurzeln zum Ausdruck kommen. Über die absolute Länge der Wurzeln bei verschiedenen Rassen liegen bis heute nur die alten Untersuchungen Lambert's (1877) vor. Hiernach sind die Wurzeln bei der gelben Rasse an allen Zähnen durchschnittlich 0,5—1,0 mm länger als bei der weißen Rasse. Durch große Längenmaße zeichnet sich auch die schwarze Rasse aus, vor allem die Australier.

Nach anderen Gesichtspunkten betrachtet Proell (1934) bei seinen Untersuchungen an südwestafrikanischen Eingeborenen die Wurzeln der Zähne, indem er die Wurzellänge mit der Größe der Krone vergleicht. So konnte er feststellen, daß bei diesen Eingeborenen sehr oft die Länge der Frontzahnwurzeln im Verhältnis zur Krone bedeutend geringer ist als bei uns und daß diese Wurzeln oft unterentwickelt sind. Dieses Mißverhältnis, das nach Proell besonders stark an den mittleren Schneidezähnen des Ober- und Unterkiefers der Ovambo zum Ausdruck kommt, ist deshalb so bemerkenswert, weil sich gerade bei diesen Stämmen eine durchschnittliche Überentwicklung der Kiefer beobachten läßt. Wie aus der beiliegenden Abbildung, die ich der Arbeit Proell's entnommen habe, zu ersehen ist, können die Frontzahnwurzeln sogar kürzer sein als die Krone.

Abb. 4
Kleinheit der Wurzeln verſchiedener Ovambozähne.
(Nach Proell)

Durch die Tatſache, daß auch die Seitenzähne — außer den Prämolaren — bei gut ausgebildeten Kronen wie die Schneide- und Eckzähne verhältnismäßig kurze Wurzeln haben, widerlegt Proell die Walkhoff'ſche Anſicht, nach der die geringe Größe der Wurzeln durch geringe Funktion erklärt wird. Proell (1934) ſchreibt Seite 84: „Danach haben alſo merkwürdigerweiſe gerade diejenigen Zähne, die funktionell am meiſten beanſprucht werden, die kürzeſten Wurzeln. Man könnte annehmen, daß die Funktion die Entwicklung der Kronen begünſtigt, die Ausbildung der Wurzeln dagegen hemmt." Er vermutet jedoch, daß die Entwicklung der Wurzeln rachitiſchen oder endokrinen Störungen unterworfen iſt.

Hinſichtlich der Form konnte Proell 1934 feſtſtellen, daß den Frontzahnwurzeln der ſüdweſtafrikaniſchen Eingeborenen eine Abknickung in der Sagittalen fehlt, und daß man eher eine Abbiegung des Wurzelendes in frontaler Richtung beobachten kann. Beſonders auffallend war das Fehlen der ſagittalen Abbiegung an oberen mittleren Schneidezähnen, während ſie bei unteren Frontzähnen ſchwach angedeutet war (Abb. 5).

Abb. 5

Abbiegung der Wurzeln von Frontzähnen.

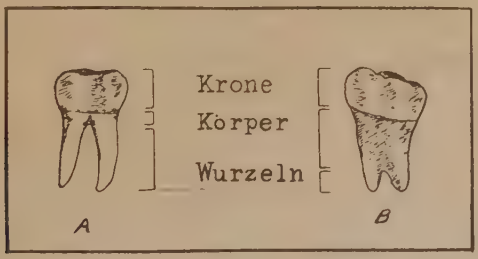
a) r. o. 1 von Malayen mit ausgeſprochener Wurzelabbiegung in ſagittaler Richtung.
b) l. o. 1 von Bantu ohne Wurzelabbiegung.
c) u. d) l. u. r. o. 1 von Ambo-Angolagrenze. Wurzelſpitzen frontal abgebogen.
e) r. u. 2 von Ambo mit ſchwach angedeuteter Wurzelabbiegung in ſagittaler Richtung. (Nach Proell.)

Der Taurodontismus.

Bei der Beſprechung der Wurzeln möchte ich es nicht verſäumen, eine beſondere Zahnform zu beſchreiben, für die von A. Keith der Ausdruck Taurodontismus geprägt wurde. Wir ſind im allgemeinen gewohnt, am Zahn 3 Teile zu unterſcheiden:

die Krone — der mit Schmelz bedeckte Teil des Zahnes, die Wurzeln — die mit Zement bedeckten und in der Alveole ſteckenden Zahnteile und ſchließlich den Zahnhals — der Teil des Zahnes, der zwiſchen Krone und Wurzel vermittelt und vielfach durch eine Einſchnürung erkenntlich iſt. Dieſe Einteilung läßt ſich jedoch nicht auf alle Zahnformen anwenden. So ſind bei vielen Molaren des Heidelberger und Neanderthaler Menſchen die Wurzeln mehr oder weniger miteinander verwachſen, ſodaß man kaum noch von Wurzeln im Sinne unſerer Molarenwurzeln ſprechen kann. Dieſe Zähne, bei denen ſich auch die Pulpenkammer tief in den in der Alveole ſteckenden Zahnteil erſtreckt, bezeichnet Keith 1913 (zitiert nach Shaw 1927) als taurodonte Zähne und ſpricht von Taurodontismus, da ſie ſich in ihrer Form denen bei einigen Wiederkäuern z. B. beim Ochſen nähern. Solche Molaren, die eine deutliche Aufteilung der Wurzeln zeigen, nennt Keith cynodonte Zähne, da ſie nach ſeiner Anſicht Merkmale aufweiſen, wie ſie ſich an Zähnen von Carnivoren feſtſtellen laſſen. Die Molaren der meiſten heute lebenden Menſchenraſſen ſind cynodont.

An taurodonten Zähnen iſt der nicht zur Krone gehörende und nicht in Wurzeln gegliederte Teil des Zahnes weſentlich größer als bei cynodonten. Shaw (1927) nennt dieſen Teil des Zahnes Körper (Abb. 6).



A) Cynodonter Zahn, B) traurodonter Zahn
(Nach Shaw)

Das Hauptmerkmal eines taurodonten Zahnes iſt alſo die mehr oder weniger große Ausdehnung des ungegliederten, nicht zur Krone gehörenden Zahnteiles (Körper) auf Koſten der Wur-

zeln; hierzu kommt vielfach noch die Ausdehnung der Pulpenkammer auf den infraalveolaren Teil des Zahnes.

Shaw (1927) fand taurodonte Zähne auch an den Schädeln der ausgeſtorbenen ſüdafrikaniſchen Strandläuferraſſe, bei deren Mitgliedern es ſich um Buſchmann-Boskop-Baſtarde handelt (ſiehe Abb. 8). Da der Taurodontismus hier nicht ſo ſtark ausgeprägt war wie bei den oben erwähnten foſſilen Raſſen, ſo ſchuf Shaw eine Einteilung, um den Entwicklungsgrad des Taurodontismus auszudrücken. Von den Molaren des Heidelberger, die er meſotaurodont nennt, als Norm ausgehend, bezeichnet er die Krapina-Molaren als hypertaurodont und die der ſüdafrikaniſchen Baſtarde als hypotaurodont (Abb. 7).

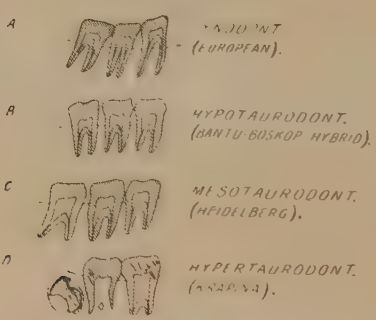


Abb. 7 (nach Shaw)

Durch die oben erwähnte Beobachtung veranlaßt, verſuchte Shaw feſtzuſtellen, ob auch an lebenden ſüdafrikaniſchen Völkern taurodonte Zähne vorkommen. Hierbei machte er die Feſtſtellung, daß bei reinen Bantu und reinen Buſchmännern keine taurodonten Zähne zu finden waren, ſondern daß dieſe nur Molaren vom cynodonten Typ aufwieſen. Dagegen fand er bei Bantu- oder Buſchmann-Baſtarden mit boskopoiden oder auſtraloiden Elementen in 30% der unterſuchten Fälle taurodonte Zähne (ſiehe Abb. 8). Hieraus ſchließt Shaw, daß der Taurodontismus ein Merkmal der boskopoiden und auſtraloiden Völker Südafrikas war und ſich in rezeſſivem Erbgang nach Mendel vererbt.

Abb. 8

A) Strandläufer-Molaren. Unterer zweiter Molar, oberer zweiter Molar, oberer erſter Molar, oberer zweiter Molar, oberer erſter Molar, oberer erſter Molar.

B) Boskop-Molaren. Unterer zweiter Molar, unterer erſter Molar, oberer zweiter Molar, oberer erſter Molar.

C) Zähne von Bantu-Boskop-Baſtarden. Unterer erſter Molar, oberer zweiter Molar, oberer dritter Molar, oberer erſter Prämolar.

Entwicklung und Durchbruch der Zähne.

Die Raſſenunterſchiede bei Zähnen beſchränken ſich nicht allein auf ihren morphologiſchen Bau, ſondern ſcheinen auch in ihrer Entwicklung, ihrer Durchbruchsfolge und im Zeitpunkt ihres Durchbruchs zum Ausdruck zu kommen.

So weiſt P r o e l l (1927) darauf hin, daß bei ziviliſierten Raſſen die Haupttätigkeit der Kiefer nur in ſchwach angedeuteten Mahlbewegungen beſteht, bei Naturvölkern dagegen das Kiefergelenk zu umfangreicheren dreidimenſionalen Kaubewegungen befähigt iſt. Als Folge dieſer geringen funktionellen Beanſpruchung zeigt ſich in der Entwicklungsperiode der Kiefer bei ziviliſierten Raſſen eine ungenügende Durchblutung des Knochens und eine Entwicklungsbehinderung der Keimanlagen bleibender Zähne im raumbeengten Kiefer zwiſchen gekrümmten Wurzeln der Milchzähne.

Abb. 9

Entwicklungsbehinderung der bleibenden Zahnanlage zwiſchen gekrümmten Milchzahnwurzeln bei ziviliſierten Europiden nach Zahnſchnittbild von O. Römer, Leipzig. (Proell 1937.)

Was die Durchbruchsfolge der einzelnen Zähne des Dauergebiſſes betrifft, ſo liegen die Verhältniſſe bei den Europäern bekanntlich ſo, daß der Durchbruch des Erſatzgebiſſes vor oder zu gleicher Zeit mit dem Durchbruch des erſten Dauermolaren beginnt. Bei den anderen bis jetzt in dieſer Hinſicht unterſuchten Raſſen ſoll der Zahnwechſel dagegen erſt nach dem Durchbruch des erſten Dauermolaren beginnen. Intereſſant iſt in dieſem Zuſammenhang die Feſtſtellung B e a n 's (zitiert nach Abel 1933), daß die Durchbruchsfolge des in Amerika geborenen Europäers ſich ändern ſoll. Um die Durchbruchsfolge der bleibenden Zähne verſchiedener Raſſen zu zeigen, habe ich der Arbeit P r o e l l 's (1937) untenſtehende Abbildung entnommen.

Aus dem Schema kann man erſehen, daß die Reihenfolge des Erſatzes bei Buſchmännern, Hottentotten und Negern große Ähnlichkeit mit der bei Zulu und weißen Amerikanern zeigt. Gänzlich verſchieden hierzu iſt die Durchbruchsfolge bei Philippinen, die im Oberkiefer am deutlichſten zum Ausdruck kommt: Bei den oben erwähnten Gruppen tritt der Eckzahn in der Durchbruchsfolge als fünfter Zahn in den Kiefer, bei den Philippinen dagegen als zweiter. Auch beginnt nach B e a n 's Unterſuchungen der Zahnwechſel bei Philippinen weſentlich früher als bei anderen Raſſen.

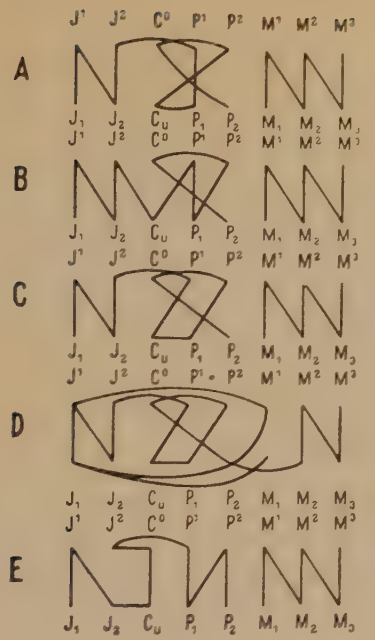


Abb. 10

Vergleich des Zahndurchbruch bei

A) Südafrikanern (Buſchmnäner, Hottentotten und Neger).
B) Zulu (nach Suk).
C) Europäern in Amerika (nach Bean).
D) Europäern (deutſche) (nach Bean).
E) Philippinen (nach Bean).

(Nach W. Abel, 1933.)

Die Durchbruchsfolge iſt durch die Verbindungslinien der einzelnen Zähne, mit J_1 beginnend, zu erkennen.

Bei ſeinen Unterſuchungen an Bantukindern in Johannesburg ſtellt Proell (1934) feſt, daß bei ihnen die Milchzähne durchſchnittlich ſpäter durchbrechen als bei weißen Kindern in Europa. Dagegen findet der Durchbruch der bleibenden Zähne bei afrikaniſchen Negerkindern früher ſtatt als bei uns. Die beiden Dentitionen ſind alſo zeitlich einander näher gerückt. Es beginnt nach

Proell's Unterſuchungen an Batukindern die erſte Dentition mit dem 9. Monat und die zweite mit dem 4. bis 5. Lebensjahr. Hierbei kann die Gebißentwicklung bereits in der Mitte des zweiten Jahrzehnts beendet ſein. Proell widerlegt hiermit die von Röſe indirekt aufgeſtellte Behauptung, daß bei der armen Bevölkerung die zweite Dentition ſpäter einſetzt als bei Reichen. Gegen die Annahme, daß das frühe Einſetzen der zweiten Dentition bei Bantu eine pithekoide Eigenſchaft ſein könnte, ſpricht nach Proell die Tatſache, daß er bei der noch primitiveren Koin-Koin-Raſſe eine ausgeſprochene Verzögerung der zweiten Dentition feſtſtellte. Dieſe Tatſache deutet ferner darauf hin, daß hier weniger Umwelteinflüſſe als vielmehr raſſegebundene Eigenheiten für das zeitlich verſchiedene Eintreten der beiden Dentitionen verantwortlich zu machen ſind.

Zuſammenfaſſung.

Auf Grund bereits vorliegender Meſſungen und Unterſuchungen ſollte feſtgeſtellt werden, welche Raſſenunterſchiede und Raſſenmerkmale ſich an den Zähnen recenter Menſchenraſſen nachweiſen laſſen.

Hinſichtlich der Zahngröße iſt zu ſagen, daß ſich bei den einzelnen Raſſen mehr oder weniger große Unterſchiede nachweiſen laſſen. Das Merkmal „Großzähnig“ kommt den Timoreſen, Auſtraliern, Melaneſiern und Dſchagga, das Merkmal „Kleinzähnig“ den Birmanen, Feuerländern und Buſchmännern zu. Die Molaren der Feuerländer und Buſchmänner ähneln jedoch in ihren Maßen denen der Europäer, die wie die Bantu und Hottentotten ungefähr in der Mitte der beiden obigen Gruppen ſtehen.

Der Dental-Index zeigte erneut ſeine Unzulänglichkeit zur Beſtimmung der Zahngröße als Raſſenmerkmal.

Die Unterſuchungen Azoulay's und Regnault's (1893) deuten darauf hin, daß die Seitenwände der oberen Schneidezähne bei Auſtraliern, Negern und Papua zur Schneidekante hin ſtark divergieren, während ſie bei der gelben Raſſe, ſowie bei den Europäern und Hindu zur Schneidekante hin mehr parallel werden. Die Banturaſſen ſcheinen nach den Unterſuchungen Shaw's in dieſer Beziehung eine Ausnahme innerhalb der Negerraſſen zu bilden, da von Shaws Unterſuchungsmaterial 50% faſt parallele Seitenwände hatten.

Die Völker der gelbbraunen Raſſe zeichnen ſich durch ſchaufelförmige Schneidezähne aus, die ſich bei anderen Raſſengruppen, Negern und Weißen, nur ſehr ſelten finden und die man daher als Merkmal der gelbbraunen Raſſe anſprechen kann.

Durch Vergleich der Maße de Terras, Shaws und Abels konnte gezeigt werden, daß die Anſicht de Terras, nach welcher die Breitendifferenz zwiſchen J_1 und J_2 sup. bei unkultivierten Völkern größer ſei als bei kultivierten, hinfällig geworden iſt. Vielmehr deutete der Vergleich darauf hin, daß die Breitendifferenz bei großzähnigen

Gruppen bzw. Raſſen groß und bei kleinzähnigen klein zu ſein ſcheint.

An den unteren Schneidezähnen ließen ſich außer den Differenzen in den abſoluten Dimenſionen keine weiteren Raſſenunterſchiede feſtſtellen. Die Seitenwände der Eckzähne ſind nach Regnaults Unterſuchungen bei niederen Raſſen, Negern und Auſtraliern, zur Kaukante hin ſtärker divergierend als bei Europäern. Für die oft geäußerte Anſicht, der Eckzahn bei niederen Raſſen ſei im Verhältnis zu den anderen Zähnen größer als bei höheren, ließen ſich keine Anhaltspunkte finden.

Bezüglich der Prämolarenform war für keine Raſſe oder Gruppe eine typiſche Form feſtzuſtellen. Die Prämolarenkaufläche iſt nach de Terra bei Auſtraliern durch zahlreiche interſtitielle Höcker ausgezeichnet.

Die Approximalwände der Molaren divergieren nach Regnaults (1894) Unterſuchungen bei Auſtraliern und Negern viel ſtärker zur Kaukante hin als bei Weißen. Die unteren Molaren der Neger und Eskimo ſind nach der Beſtimmung des Kronen-Index durch Hrdlicka (1923) im Verhältnis zur Breite dicker als bei Weißen.

Bezüglich der Höckerzahl der Molaren wurde feſtgeſtellt, daß die als großzähnig bezeichneten Raſſen bzw. Gruppen eine geringere Reduktion der Höckerzahl aufweiſen als die übrigen.

Das Carabelliſche Höckerchen iſt kein Raſſenmerkmal.

Die Molaren der Auſtralier und Papua ſowie der negroiden und nicht negroiden Afrikaner ſind nach den Unterſuchungen de Terras (1905) durch das Auftreten interſtitieller Höcker ausgezeichnet.

Schmelzrunzeln finden ſich nach de Terra (1905) häufig bei Dſchagga. Abel ſowie Proell beobachteten Schmelzrunzeln auch häufig bei Buſchmännern.

Die Volumzu- oder Abnahme innerhalb der Molarenreihe iſt für keine der bis jetzt unterſuchten Raſſen bzw. Gruppen charakteriſtiſch.

In der Größe und Form der Wurzeln finden ſich ebenfalls nach Proells Unterſuchungen an ſüdafrikaniſchen Eingeborenen bedeutende Raſſenunterſchiede gegenüber europäiſchen Raſſen.

Die Zähne der meiſten heutigen Raſſen ſind nach Keith's Einteilung cynodont. Taurodonte Zähne fand Shaw 1927 an Bantu- oder Buſchmann-Baſtarden mit boskopoiden oder auſtraloiden Elementen.

Im Zahndurchbruch zeigen ſich nach Proells, Beans und Abels Unterſuchungen ebenfalls Unterſchiede zwiſchen einzelnen Raſſen.

Ich möchte es nicht verſäumen, Herrn Profeſſor Dr. Proell für die Überlaſſung des intereſſanten Themas ſowie für die gütige Unterſtützung bei der Bearbeitung desſelben an dieſer Stelle meinen Dank auszuſprechen.

Literaturverzeichnis.

Abel, W. (1933): Zähne und Kiefer in ihren Wechſelbeziehungen bei Buſchmännern, Hottentotten, Negern und deren Baſtarden. Zeitſchr. f. Morph, u. Anthrop. Bd. 31, S. 314

Adloff, P. (1908): Das Gebiß des Menſchen u. der Anthropomorphen. Berlin 1908.

— (1936) Art- u. Raſſenmerkmale im Gebiß des foſſilen Menſchen. Sonderabdr. aus Zeitſchr. f. Raſſenkunde 1936. Bd. III, H. 1.

Azoulay u. Regnault (1893): Des diverses formes des dents incisives supérieures.
Bull. de la société d'anthropologie de Paris. S. 266.

Flower, H. W. (1885): On the size of the teeth as a character of race. Journ. of the anthrop. institute of Great Britain and Ireland. Bd. 14, S. 183.

Gregory, W. K. (1921): The origine and evolution of the human dentition.
The Journ. of Dental Research. S. 87.

Hrdlicka, A. (1921): Further studies of tooth morphologie.
American Journal of physical Anthropology. S. 141.

— (1923) Variations in the demensions of lower molars in man and anthropoid apes.
Americ. Journal of physical Anthropology. S. 423.

Lambert (1877): Morphologie du systéme dentaire des races humaines.
Bull. de l'académie royale des sciences de Belgique. S. 559.

Martin, R. (1928): Lehrbuch der Anthropologie. Jena.

Miklucho-Maclay, v. (1876): Über die großzähnigen Melanesier. Verhandlungsbericht d. Berl. Geſellſch. f. Anthrop., Ethnol. und Urgeſchichte. S. 290.

Montelius, G. A. (1933): Observations on teeth of Chinese.
Journ. of Dental Research. S. 501.

Proell, F. W. (1934): Klima und Ziviliſation in ihrer Auswirkung auf Körper und Zähne. Berlin.

— (1937): Raſſe und Zahnleiden.
Sonderabdruck aus „Raſſe u. Krankheit" (Schottky), München.

Regnault, T. (1894): Des malformations dentaires chez le signe.
Comptes rend. de la Société de biologie. S. 1931.

Roepstorff, de (1881): Auffällig große Zähne der Nikobaren. Verhandlungsbericht der Berlin. Gef. f. Antrhop., Ethnol. und Urgeſchichte. S. 218.

Schaafhauſen (1883): Über Zähne bei Schädelmeſſungen. Korreſp. Blt. d. deutſch. Geſellſch. f. Anthr., Ethnol. und Urgeſchichte.
Shaw (1927/28): Taurodont teeth in South African races. Journal of Anatomie, S. 476.
— (1931) The teeth, the bony palate and the mandible in Bantu races of South Africa. London 1931.
Terra, de M. (1905): Beiträge zu einer Odontographie der Menſchenraſſen. Diſſ. Zürich.
Weinert, H. (1935): Die Raſſen der Menſchheit. Leipzig.
Williams, J. L. (1914): A new classification of human tooth forms; with spezial reference to a new system of artificial teeth. Dental digest. S. 63.

Lebenslauf.

Am 4. Oktober 1904 bin ich als Sohn des verſtorbenen Hauptlehrers Wilhelm Eifel und ſeiner Ehefrau Margareta, geb. Schares in Großlittgen (Kr. Wittlich) geboren. Dortſelbſt beſuchte ich die Volksſchule bis Oſtern 1916 und daran anſchließend das Gymnaſium zu Prüm (Eifel). Die Reifeprüfung beſtand ich im Herbſt 1925 an der Landesſtudienanſtalt zu Merzig (Saar). Anſchließend ſtudierte ich Naturwiſſenſchaften (Biologie und Chemie) in Freiburg i. B. und Bonn am Rhein bis Sommerſemeſter 1931. Dann war ich drei Semeſter beurlaubt und begann das zahnärztliche Studium im Sommerſemeſter 1933 in Bonn, wo ich Herbſt 1934 die zahnärztliche Vorprüfung beſtand. Das zahnärztliche Staatsexamen legte ich ebenfalls in Bonn im Frühjahr 1936 ab. Die Approbation als Zahnarzt erhielt ich am 26. Mai 1936.